



Attorney Docket No.: 07409.0029  
Customer Number 22,852

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
Hiroshi SAEGUSA ) Group Art Unit: Not Yet Assigned  
Application No.: 10/812,911 ) Examiner: Not Yet Assigned  
Filed: March 31, 2004 )  
For: DEVICE FOR DETECTING PASSING )  
OF OBJECT AND DEVICE FOR )  
MEASURING VELOCITY OF PASSED )  
OBJECT )

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

**CLAIM FOR PRIORITY**

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119, applicant hereby claims the benefit of the filing date of Japanese Patent Application No. 2003-097785, filed April 1, 2003, for the above-identified U.S. patent application.

In support of this claim for priority, enclosed is one certified copy of the priority application.

Respectfully submitted,

FINNEGAN, HENDERSON, FARABOW,  
GARRETT & DUNNER, L.L.P.

Dated: August 16, 2004

By:   
Ernest F. Chapman  
Reg. No. 25,961

EFC/FPD/sci  
Enclosure

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 4月 1日

出願番号  
Application Number: 特願2003-097785

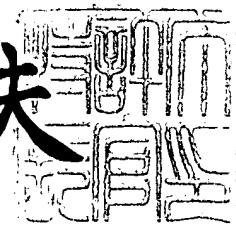
[ST. 10/C]: [JP2003-097785]

出願人  
Applicant(s): 横浜ゴム株式会社

2004年 4月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫





【書類名】 特許願

【整理番号】 P2002590

【提出日】 平成15年 4月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01P 3/68

A63B 69/36

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社 平塚  
製造所内

【氏名】 三枝 宏

【特許出願人】

【識別番号】 000006714

【氏名又は名称】 横浜ゴム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080159

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 望稔

【電話番号】 3864-4498

【選任した代理人】

【識別番号】 100090217

【弁理士】

【氏名又は名称】 三和 晴子

【電話番号】 3864-4498

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006910

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710081

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通過物体検知装置および速度計測装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源と、光源から出射された光を反射する光反射手段と、この光反射手段により反射した光を受光する受光センサと、を有し、前記光源と前記光反射手段との間の光路を通過物体が横切ることで、通過物体の通過を検知する通過物体検知装置であって、

前記光反射手段は、入射した光を再帰反射する機能を有することを特徴とする通過物体検知装置。

【請求項2】

前記受光センサを、前記光源とともに、通過物体の通過経路を挟んで前記光反射手段の位置と反対の側に配置した請求項1に記載の通過物体検知装置。

【請求項3】

前記光源と前記光反射手段との間の光路中に、光の一部を透過し一部を反射する光学部材を配置し、前記光反射手段で反射した後前記光学部材で反射あるいは透過した光を前記受光センサが受光するように、前記受光センサを配置した請求項2に記載の通過物体検知装置。

【請求項4】

前記光源はレーザ光源である請求項1～3のいずれか1項に記載の通過物体検知装置。

【請求項5】

光源と、光源から出射された光を反射する光反射手段と、この光反射手段により反射した光を受光する受光センサと、を有し、前記光源と前記光反射手段との間の光路を通過物体が横切ることで通過物体の通過を検知する通過物体検知装置を、通過物体の通過経路に沿って2つ配置し、2つの通過物体検知装置によって検知された時間差を用いて通過物体の通過速度を計測する速度計測装置であって

前記通過物体検知装置のそれぞれにおいて、前記光源と前記受光センサとを、

通過物体の通過経路を挟んで前記光反射手段の位置と反対の側に配置し、前記光反射手段から反射する光の光路を前記光反射手段に入射する光の光路に重ね、前記光源と前記光反射手段との光路中に、光の一部を透過し一部を反射する光学部材を配置し、前記光反射手段で反射しあつ前記光学部材で反射あるいは透過した光を前記受光センサが受光するように、前記受光センサを配置したことを特徴とする速度計測装置。

#### 【請求項6】

前記光反射手段は、入射した光を再帰反射する機能を有する請求項5に記載の速度計測装置。

#### 【請求項7】

前記光源はレーザ光源である請求項5または6に記載の速度計測装置。

#### 【請求項8】

前記通過物体は、ゴルフスティングにより移動するゴルフクラブのゴルフクラブヘッドである請求項5～7のいずれか1項に記載の速度計測装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、光源と光反射板等の光反射手段との間の光路を通過物体が横切ることで、通過物体の通過を検知する通過物体検知装置、および、この通過物体検知装置を用いて通過物体の通過速度を計測する速度計測装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

ゴルフクラブを把持してゴルフスティングを行った時のゴルフクラブヘッドのヘッドスピードは、ゴルフクラブヘッドが所定の位置を通過することを検知する通過物体検知装置を、ゴルフクラブヘッドの通過経路に沿って2つ並べ、通過物体を検知した時間差を測定することで求めることができる。

##### 【0003】

このような通過物体検知装置には、光源から出射し通過物体の表面で反射した反射光を受光センサで検出して通過物体の通過を検知する反射型のフォトインタ

ラプタ、あるいは、通過物体の通過経路を挟んで一方の側に光を出射するLED（発光ダイオード）光源と、他方の側に出射した光を受光する受光センサとを配置し、通過する通過物体の通過経路が光源から受光センサに向かう光路を横切るようにし、通過物体のない時受光センサにより光が常に受光され、通過物体が通過した時受光センサによる受光が遮断されることを利用して通過物体の通過を検知する透過型のフォトインタラプタがある。

#### 【0004】

上記反射型のフォトインタラプタでは、通過物体の表面が一定の形状を成しあつ表面の反射率が一定の場合、通過の検知を正確に行うことができ、しかも、光源と受光センサとを一体化して装置自体を小型化することができる。

しかし、通過物体の表面の反射率が一定でなく、通過物体の形状も種々異なる場合、通過物体の表面の反射率や通過物体の形状によって検知の精度が種々に変わることが知られている。このため、通過する通過物体が一定でない場合、通過物体の精度の高い検知を行うためには、上記通過物体が光路を横切って光を遮断する透過型のフォトインタラプタが好適に用いられる。

この透過型のフォトインタラプタを用いたゴルフクラブヘッドのヘッズスピード測定装置として、例えば、下記特許文献1が挙げられる。

#### 【0005】

【特許文献1】 特開平10-206451号公報

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

この透過型のフォトインタラプタでは、物体が通過しない時受光センサが光を受光するように構成されており、受光センサは、光源から出射する光の光軸上に正確に位置合わせをして配置しなければならない。特に、通過物体の通過を精密に検知するためには、光源から出射される光の光束を小さくする必要があり、これに伴って、受光センサも正確に位置合わせをしなければならない。

このため、透過型のフォトインタラプタでは、受光センサを光源の光軸上に予め正確に位置合わせして固定した光源と受光センサとを備える装置構成が用いられている。

しかし、この透過型のフォトインタラプタは、ゴルフスティング時のヘッズスピードの計測においては、ゴルファの足元に、光源あるいは受光センサの一方が配置され、通過経路を挟んで反対側に光源あるいは受光センサの他方が配置されるので、ゴルファにとって邪魔で煩雑な装置となってしまうといった問題があった。さらに、通過物体の通過経路が、光源と受光センサとの間の光路を横切るように通過物体検知装置を配置しなければならぬので、通過物体検知装置の配置位置が制約されるといった問題があった。

#### 【0007】

そこで、本発明は、上記問題を解決するために、上記透過型のフォトインタラプタを用いた装置であって、煩雑な装置構成とならず、装置の配置位置の制約も少ない通過物体検知装置を提供するとともに、この通過物体検知装置を用いた通過物体の速度計測装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、光源と、光源から出射された光を反射する光反射手段と、この光反射手段により反射した光を受光する受光センサと、を有し、前記光源と前記光反射手段との間の光路を通過物体が横切ることで、通過物体の通過を検知する通過物体検知装置であって、前記光反射手段は、入射した光を再帰反射する機能を有することを特徴とする通過物体検知装置を提供する。

#### 【0009】

その際、前記通過物体検知装置は、前記受光センサを、前記光源とともに、通過物体の通過経路を挟んで、前記光反射手段の位置と反対の側に配置した構成とするのが好ましい。

また、前記光源と前記光反射手段との間の光路中に、光の一部を透過し一部を反射する光学部材を配置し、前記光反射手段で反射した後前記光学部材で反射あるいは透過した光を前記受光センサが受光するように、前記受光センサを配置するのも好ましい。

さらに、前記光源はレーザ光源であるのが好ましい。

### 【0010】

また、本発明は、光源と、光源から出射された光を反射する光反射手段と、この光反射手段により反射した光を受光する受光センサと、を有し、前記光源と前記光反射手段との間の光路を通過物体が横切ることで通過物体の通過を検知する通過物体検知装置を、通過物体の通過経路に沿って2つ配置し、2つの通過物体検知装置によって検知された時間差を用いて通過物体の通過速度を計測する速度計測装置であって、前記通過物体検知装置のそれぞれにおいて、前記光源と前記受光センサとを、通過物体の通過経路を挟んで、前記光反射手段の位置と反対の側に配置し、前記光反射手段から反射する光の光路を前記光反射手段に入射する光の光路に重ね、前記光源と前記光反射手段との光路中に、光の一部を透過し一部を反射する光学部材を配置し、前記光反射手段で反射しかつ前記光学部材で反射あるいは透過した光を前記受光センサが受光するように、前記受光センサを配置したことを特徴とする速度計測装置を提供する。

### 【0011】

その際、前記光反射手段は、入射した光を再帰反射する機能を有するのが好ましい。

また、前記光源はレーザ光源であるのが好ましい。

なお、前記通過物体は、例えば、ゴルフスウィングにより移動するゴルフクラブのゴルフクラブヘッドである。

### 【0012】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の通過物体検知装置およびこの装置を用いた速度計測装置について、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。

### 【0013】

図1は、本発明の通過物体検知装置を用いた速度計測装置の一実施例であるゴルフクラブヘッドのヘッドスピード計測装置10の概略構成図である。

ヘッドスピード計測装置10は、ゴルフクラブヘッドの通過経路に沿った異なる2箇所の位置に通過物体検知装置を配置し、ゴルフスウィング時のゴルフクラブヘッドHの通過を各通過物体検知装置で検知してゴルフクラブヘッドHのヘッ

ドスピードを計測する装置である。

#### 【0014】

ヘッドスピード計測装置10は、図1に示すように、センサユニット12a, 12bと、光反射板14a, 14bと、速度算出ユニット16と、を有して構成される。

なお、センサユニット12aおよび光反射板14aによって通過物体の通過を検知する1つの通過物体検知装置が形成され、センサユニット12bおよび光反射板14bによって通過物体の通過を検知する1つの通過物体検知装置が形成される。

センサユニット12a, 12bは同一の構成であり、ゴルフクラブヘッドの通過経路に沿った異なる位置に配置されただけなので、以降では、センサユニット12aを代表して説明する。

#### 【0015】

センサユニット12a (12b) は、図2に示されるように、レーザ光Lを出射する光源18a (18b) と、光源18a (18b) から出射し光反射板14a (14b) で反射したレーザ光の一部を受光する光電素子を備えた受光センサ20a (20b) と、入射したレーザ光の一部を反射し一部を透過するハーフミラー22a (22b) を有し、これらは、レーザ光の出射／入射孔23a (23b) が設けられた筐体24a (24b) で覆われている。

#### 【0016】

光源18a (18b) は、レーザ光を出射する公知のレーザ光源で、例えば、可視領域のレーザ光を出射する半導体レーザ等が用いられる。なお、本発明においては、光源は必ずしも可視領域のレーザ光源である必要はなく、非可視領域のレーザ光源であってもよい。さらに、光源は、LED光源であってもよい。しかし、光の強度および光束を小さく制御して正確なゴルフクラブヘッドHの通過を検知するためには、レーザ光源を用いるのが好ましい。

#### 【0017】

受光センサ20a (20b) は、フォトダイオードとトランジスタを一体化したフォトトランジスタが用いられた公知のセンサであり、ゴルフクラブヘッドH

が通過しない時レーザ光を受光して一定の値を出力し、ゴルフクラブヘッドHが通過して光源18a(18b)からのレーザ光Lが遮断された時、受光が中断され、上記一定の値に比べて値の低い信号を出力するセンサである。

#### 【0018】

ハーフミラー22a(22b)は、光源18a(18b)から出射したレーザ光Lの一部を透過し、光反射板14a(14b)にて反射されたレーザ光の一部を反射する板状の光学部材である。本発明においては、ハーフミラーの替わりに、直角プリズムの斜面にクロム膜等の金属薄膜又は誘電体多層膜をコーティングしたプリズム、例えば反射率と透過率が略1対1となっているハーフプリズムを光学部材として用いてもよい。

#### 【0019】

光反射板14a(14b)は、入射したレーザ光の一部を入射した方向に反射する、いわゆる再帰反射する反射板であり、板部材の表面に再帰反射シートを貼り付けて構成されたものである。

図3は、再帰反射シートの一例の断面図である。

再帰反射シート50は、バインダ層54、反射層56、表面フィルム層58、および、複数のガラスビーズ60を有して構成される。

#### 【0020】

このような構成となっているので、再帰反射シート50に入射角 $\theta$ で入射したレーザ光Lは、表面フィルム層58、ガラスビーズ層60、および反射層56による屈折および反射を受けて、表面フィルム層58から出射角度 $\theta$ で、つまり、入射した方向にレーザ光Lの一部を出射させる作用を有する。

なお、光反射板14a(14b)の再帰反射シートは、図3に示す断面構成を有する再帰反射シートに限定されず、公知の断面構成の再帰反射シートであってもよく、少なくとも入射した光を入射した方向に反射する再帰反射シートであればよい。例えば、特公昭61-13561号公報に開示されるシートが挙げられる。さらに、再帰反射シートに替えて、再帰反射機能を有するコーナーキューブプリズム、コーナーキューブリフレクタあるいは中空リトロリフレクタ等の公知の構造体を用いてもよい。特に、コーナーキューブプリズムは反射率が比較的高

いため、光源とセンサユニット12a(12b)との距離を長く設定することができ、また、レーザ光源に比べて光の強度の弱いLED等の他の光源を選択することができ、センサユニット12a(12b)の配置位置や光源の選択の自由度が広がる。

### 【0021】

速度算出ユニット16は、センサユニット12a, 12bの出力端子と接続されており、センサユニット12a, 12bから出力される信号の値が急激に立ち下がる時間差を計測し、この計測結果とセンサユニット12a, 12bの光路間の距離を既知としてゴルフクラブヘッドHのヘッドライトスピードを算出し、算出したヘッドライトスピードを、図示されないモニタに表示する部分である。

### 【0022】

本実施例では、光源18a(18b)から出射したレーザ光Lをハーフミラー22a(22b)で透過して光反射板14a(14b)に向かわせ、受光センサ20a(20b)では、ハーフミラー22a(22b)で反射したレーザ光を受光させるが、本発明では、光源18a(18b)と受光センサ20a(20b)との配置位置を互いに入れ替えて、光源18a(18b)から出射したレーザ光をハーフミラー22a(22b)で反射した後、光反射板14a(14b)に向かわせ、光反射板14a(14b)にて反射しハーフミラー22a(22b)を透過したレーザ光を受光センサで受光するように構成してもよい。

### 【0023】

このようなヘッドライトスピード計測装置10では、ゴルフクラブヘッドHが通過しない時はセンサユニット12a(12b)から出射し、ハーフミラー22a(22b)を透過し、さらに、光反射板14a(14b)で反射したレーザ光の一部は、ハーフミラー22a(22b)で反射され、受光センサ20a(20b)で受光されて、一定の値を出力する。

一方、ゴルフクラブヘッドHが図1のようにX方向に移動して、センサユニット12a(12b)から出射するレーザ光Lの光路を横切る時、レーザ光Lは遮断され、受光センサ20a(20b)によるレーザ光Lの受光は中断される。したがって、受光センサ20a(20b)から出力される信号は立ち下がり、値が

急激に低下する。

速度算出ユニット16は、センサユニット12a, 12bから出力される信号の立ち下がりの時間差を計測し、既知であるセンサユニット12a, 12bのレーザ光の光路間の距離を用いて、通過するゴルフクラブヘッドHの速度を算出する。

#### 【0024】

その際、光反射板14a (14b) は入射するレーザ光Lを再帰反射するので、図2に示すように、光反射板14a (14b) に入射するレーザ光Lの入射方向が光反射板14aの入射面に垂直でなくても、レーザ光Lの一部を入射方向に反射し、入射光と反射光の光路を重ねることができる。すなわち、レーザ光Lが光反射板14a (14b) に入射する限りにおいて、光入射板14a, 14bの反射の向きをセンサユニット14a (14b) の位置に応じて調整する必要がない。

#### 【0025】

また、光源18a (18b) から出射し、ハーフミラー22a (22b) に入射するレーザ光Lの入射角度と、光反射板14a (14b) で反射してハーフミラー22a (22b) に入射するレーザ光の入射角度は常に一致するので、光反射板14a (14b) の向きに応じて光源18a (18b)、受光センサ20a (20b)、ハーフミラー22a (22b) の位置調整をしなくとも、固定された受光センサ20a (20b) でレーザ光を受光することができる。

また、ハーフミラー22a (22b) および光反射板14a (14b) のそれにおける透過率、反射率さらには吸収率によって受光センサ20a (20b) に入射するレーザ光の光強度は低下するが、光束が小さく光強度の強いレーザ光を用いることで、受光センサ20a (20b) では、受光センサ20a (20b) で感知する程度の光強度を持ったレーザ光を受光することができる。しかも、光路中のレーザ光の光束を小さくすることができるので、ゴルフクラブヘッドHの通過を精度良く検知することができ、精度の高いヘッドスピードの計測ができる。

#### 【0026】

また、ヘッドスピード計測装置10では、光源18a(18b)と受光センサ20a(20b)とを、ゴルフクラブヘッドHの通過経路を挟んで光反射板14a(14b)の反対側に一体化して集約し、センサユニット12a(12b)として配置することができ、さらに、ゴルフクラブヘッドHの通過経路を挟んでセンサユニット12a(12b)の反対側に配置する光反射板14a(14b)の向きを調整する必要はないので、ヘッドスピード計測装置10の配置位置を自由に設定することができる、きわめて簡単な装置構成となり、ゴルフスwingするゴルファの邪魔にならない位置に自在に設置することができる。

#### 【0027】

本発明の通過物体検知装置について、ゴルフクラブヘッドの通過を検知してゴルフクラブヘッドのヘッドスピードを計測する装置を例にして説明したが、本発明の通過物体検知装置は、ゴルフクラブヘッドの通過を検知するものに限られない。例えば、通過物体を打ち出し直後のゴルフボールとして、ゴルフボールの飛翔経路に沿って本発明の通過物体検知装置を複数配置することで、ゴルフボールの飛翔方向を容易に計測することができる。また、通過物体を飛翔する野球のボールやスwingされた野球のバット等としてもよく、さらには、走行する自転車や自動車等、移動するあらゆる物体に適用することができる。

#### 【0028】

以上、本発明の通過物体検知装置および速度計測装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および変更を行ってもよいのはもちろんである。

#### 【0029】

##### 【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明は、光源と光反射板等の光反射手段との間の光路を通過物体が横切ることで、通過物体の通過を検知する通過物体検知装置において、光反射手段は再帰反射する機能を有するので、光源と受光センサを通過物体の通過経路の一方の側に集約して配置することができ、しかも、光反射板等の光反射手段の向きの調整を不要とするので、煩雑な装置構成とならず、装置の配置位置の自由度が広がる。また、光源にレーザ光源を用いることで精度の

高い通過物体の検知を行うことができる。

また、この通過物体検知装置を用いた速度計測装置においても、煩雑な装置構成とならず、配置位置の自由度が広がる。また、光源にレーザ光源を用いることで精度の高い通過物体の移動速度を計測することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の通過物体検知装置を用いたゴルフクラブヘッドのヘッドスピード計測装置の概略構成図である。

【図2】 本発明のヘッドスピード計測装置の要部を説明する説明図である。

【図3】 本発明の光反射手段に用いられる再帰反射シートの一例の断面図である。

#### 【符号の説明】

10 ヘッドスピード計測装置

12a, 12b センサユニット

14a, 14b 光反射板

16 速度算出ユニット

18a, 18b 光源

20a, 20b 受光センサ

22a, 22b ハーフミラー

23a, 23b 出射／入射孔

24a, 24b 壁体

50 再帰反射シート

54 バインダ層

56 反射層

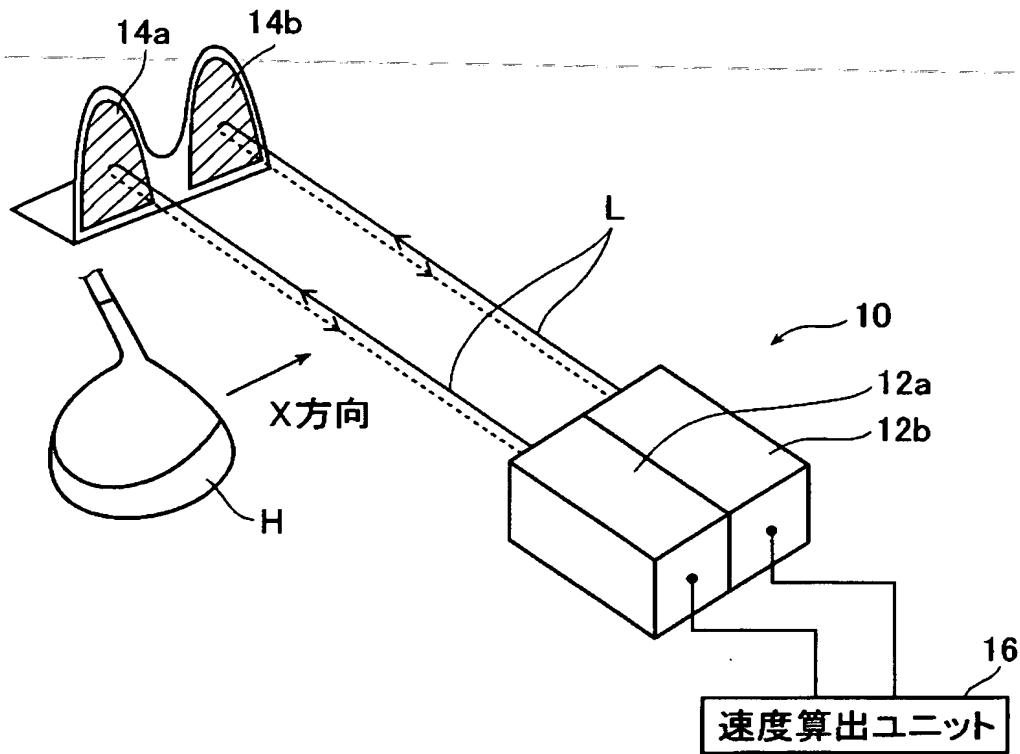
58 表面フィルム層

60 ガラスビーズ

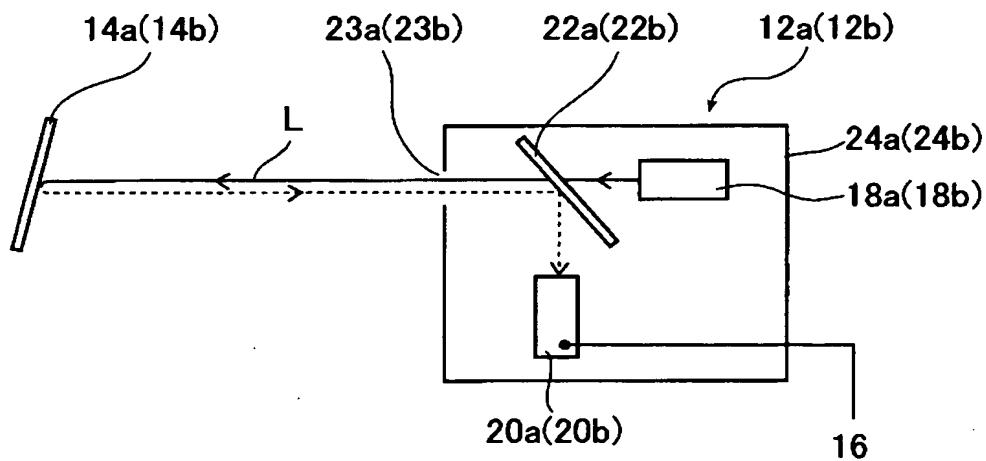
【書類名】

図面

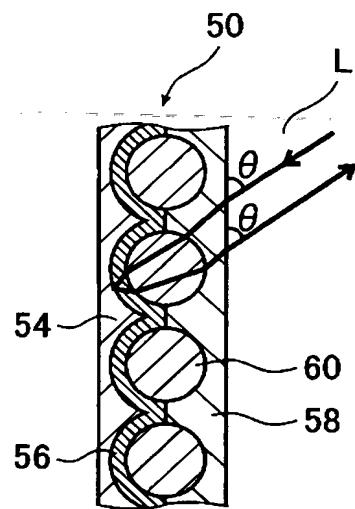
【図 1】



【図 2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光源と光反射板との間の光路を通過物体が横切ることで、通過物体の通過を検知する装置であって、煩雑な装置構成とならず、装置の配置位置の制約も少ない通過物体検知装置を提供するとともに、通過物体の速度計測装置を提供する。

【解決手段】 通過物体検知装置は、光源18aと、光源18aから出射されるレーザ光Lを反射する光反射板14aと、この光反射板14aにより反射したレーザ光を受光する受光センサ20aと、を有し、光反射板14aは、入射した光を再帰反射する反射板とする。速度計測装置は、上記通過物体検知装置を、通過物体の通過する通過経路に沿った異なる位置に2つ配置し、2つの通過物体検知装置によって検知された時間差を用いて通過物体の通過速度を計測する。

【選択図】 図2

特願 2003-097785

出願人履歴情報

識別番号 [000006714]

1. 変更年月日 1990年 8月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区新橋5丁目36番11号

氏 名 横浜ゴム株式会社